

1 IAP20 Rec'd PCT/PTO 26 JUN 2006

**Embrayage à friction, notamment pour véhicule automobile, comportant des moyens de frottement différenciés**

La présente invention concerne un embrayage à friction, notamment pour véhicule automobile, comportant des moyens de frottement différenciés.

Dans un véhicule automobile, un embrayage à friction a pour fonction de transmettre un couple entre un élément rotatif d'entrée et un élément rotatif de sortie, par pincement de la friction entre un plateau de pression et un volant moteur.

En général, l'élément d'entrée est formé par un disque de friction et l'élément de sortie est formé par un moyeu destiné notamment à être couplé à un arbre d'entrée de boîte de vitesses.

L'embrayage à friction a aussi pour fonction d'assurer la continuité du couple transmis et de filtrer les vibrations en provenance du moteur, notamment grâce à des moyens d'amortissement comportant des organes élastiques et des moyens de frottement.

Lorsque le volant moteur est couplé à l'arbre d'entrée de boîte de vitesses par l'intermédiaire de l'embrayage à friction, l'arbre d'entrée de boîte de vitesses est généralement soumis à un couple selon un premier sens, dit sens direct. Dans ce sens direct, le couple agit dans le même sens que le sens de rotation du moteur.

Le cas échéant, le conducteur peut effectuer un freinage moteur en relâchant l'accélérateur du véhicule. Dans ce cas, l'arbre d'entrée de boîte de vitesses est soumis à un couple selon un second sens, dit sens rétrograde. Dans ce sens rétrograde, le couple agit dans le sens inverse du sens de rotation du moteur.

Le couple dans le sens rétrograde est en général moins élevé que le couple dans le sens direct. C'est pourquoi, afin d'éviter le blocage des moyens d'amortissement de l'embrayage dans le cas du couple rétrograde, ces moyens d'amortissement comprennent habituellement des moyens de frottement qui selon le sens direct ou rétrograde du couple de vitesses assurent des frottements différenciés, respectivement, important ou faible.

On a donc proposé dans l'état de la technique un embrayage à friction, notamment pour véhicule automobile, du type comprenant au moins un amortisseur comportant :

- des éléments rotatifs d'entrée et de sortie,
- des organes élastiques à effet circonférentiel portés par des première et seconde rondelles de guidage solidaires en rotation d'un premier des éléments d'entrée et de sortie et par un voile solidaire en rotation d'un second des éléments d'entrée et de sortie,

- des moyens de frottement, activés par déplacement angulaire relatif des rondelles de guidage et du voile, comportant un organe de frottement susceptible d'être couplé au voile par des butées circonférentielles complémentaires, dites butées de couplage, coopérant entre elles uniquement lorsque ce voile se déplace angulairement dans un sens prédéterminé par rapport aux rondelles de guidage.

Habituellement, les organes élastiques à effet circonférentiel sont logés dans des fenêtres ménagées dans les rondelles de guidage et le voile. Dans un embrayage destiné notamment à équiper un poids lourd, on peut prévoir trois fenêtres ménagées dans le voile, espacées circonférentiellement.

L'organe de frottement est couplé au voile dans le cas du couple direct. Ainsi, on obtient des frottements différenciés en fonction du sens direct ou rétrograde du couple auquel est soumis l'arbre d'entrée de boîte, c'est à dire un frottement destiné à provoquer une première hystérésis dans le sens direct, et un frottement destiné à provoquer une seconde hystérésis dans le sens rétrograde.

En général, l'organe de frottement comporte une rondelle de frottement, les butées de couplage étant formées par des pattes de couplage prolongeant le contour externe de cette rondelle de frottement. Dans ce cas, les pattes de couplages sont destinées à coopérer avec des butées de couplage complémentaires délimitées par des encoches ménagées dans les contours des fenêtres du voile. Ces pattes, logées entre les encoches et les organes élastiques, sont également entraînées par ces organes élastiques.

Ces encoches permettent de loger les extrémités libres des pattes de couplage entre les organes élastiques et les zones des contours des fenêtres formant appuis pour les organes élastiques.

Cependant, les encoches de couplage constituent des déficits de matière fragilisant le voile.

L'invention a notamment pour but de proposer des moyens de couplage de l'organe de frottement avec le voile lorsque ce voile se déplace angulairement dans le sens prédéterminé par rapport aux rondelles de guidage, ceci sans fragiliser le voile.

A cet effet, l'invention a pour objet un embrayage à friction, notamment pour véhicule automobile, du type précité, caractérisé en ce que les butées de couplage complémentaires sont ménagées sur l'organe de frottement et un organe, distinct du voile et de cet organe de frottement, solidaire en rotation du voile, dit organe rapporté.

Ainsi, en ménageant les butées de couplage sur l'organe rapporté, distinct du voile, on évite de fragiliser ce voile en créant des encoches de couplage dans les contours des fenêtres du voile.

Un embrayage à friction selon l'invention peut en outre comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- les butées de couplage de l'organe rapporté sont ménagées sur des saillies axiales munies chacune d'une extrémité libre destinée à coopérer avec la première rondelle de guidage, l'organe rapporté formant ainsi une entretoise axiale entre le voile et la première rondelle de guidage ;
- le voile comprend des fenêtres de logement et d'appui des organes élastiques à effet circonférentiel, l'organe rapporté étant couplé en rotation au voile à l'aide de moyens d'emboîtement axial complémentaires ménagés sur l'organe rapporté et au moins un secteur angulaire du voile séparant deux fenêtres de ce voile, dit secteur intermédiaire ;
- les moyens d'emboîtement axial complémentaires comprennent au moins un pion axial ménagé sur l'organe rapporté emboîté dans un orifice d'emboîtement complémentaire ménagé dans le secteur intermédiaire ;
- l'organe rapporté est en matière plastique ou métallique ;
- l'organe de frottement comporte au moins une butée d'entraînement susceptibles de coopérer avec une butée d'entraînement complémentaire liée aux rondelles de guidage ;
- la butée d'entraînement complémentaire liée aux rondelles de guidage est formée par un siège d'organe élastique à effet circonférentiel ;
- l'élément d'entrée est formé par un disque de friction couplé, par exemple, à un vilebrequin d'un moteur, l'organe de frottement étant libre axialement par rapport au voile et étant intercalé axialement entre la première rondelle de guidage et le disque de friction de façon à coopérer avec des surfaces de frottement complémentaires solidaires de la première rondelle de guidage et du disque de friction ;
- les surfaces de frottement complémentaires solidaires du disque de friction sont ménagées sur des pattes à effet élastique axial prolongeant sensiblement radialement le disque de friction vers son centre ;
- les pattes sont munies chacune d'une extrémité libre prolongée circonférentiellement par deux branches opposées portant les surfaces de frottement ;

- les surfaces de frottement complémentaires solidaires du disque de friction sont ménagées sur une rondelle rapportée, liée en rotation au disque de friction au moyen de pattes coopérant avec des encoches de ce disque de friction ;
- l'embrayage comprend un organe élastique à effet axial travaillant en compression entre le voile et la seconde rondelle de frottement ;
- l'organe de frottement comprend des première et seconde rondelles de frottement destinées à coopérer respectivement avec les première et seconde rondelles de guidage, une rondelle d'entraînement unidirectionnel, liée en rotation aux rondelles de frottement, sur laquelle sont ménagées les butées de couplage ;
- la rondelle d'entraînement unidirectionnel est, d'une part, libre axialement par rapport au voile et, d'autre part, intercalée axialement entre les rondelles de frottement ;
- la première rondelle de frottement est libre axialement par rapport à la rondelle d'entraînement unidirectionnel, un premier organe élastique à effet axial travaillant en compression entre cette première rondelle de frottement et cette rondelle d'entraînement unidirectionnel ;
- le voile est intercalé axialement entre la rondelle d'entraînement unidirectionnel et la seconde rondelle de frottement, la seconde rondelle de frottement étant solidaire axialement de la rondelle d'entraînement unidirectionnel, un second organe élastique à effet axial travaillant en compression entre le voile et la seconde rondelle de frottement ;
- la butée d'entraînement est ménagée sur la rondelle d'entraînement unidirectionnel ;
- l'élément de sortie est formé par un moyeu susceptible d'être couplé à un arbre de boîte de vitesses ;
- les organes élastiques à effet circonférentiel sont répartis dans trois fenêtres ménagées dans chacun des éléments parmi les rondelles de guidage et le voile ;
- l'organe rapporté participe au centrage de l'organe de frottement.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un embrayage à friction selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 est une vue de face du disque de friction de l'embrayage à friction représenté sur la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue en perspective du voile et de l'organe de frottement de l'embrayage à friction représenté sur la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en perspective de l'organe rapporté de l'embrayage à friction représenté sur la figure 1 ;
- les figures 5 et 6 sont respectivement des vues de face et arrière d'éléments de l'embrayage à friction représenté sur la figure 1, notamment du disque de friction, dans une première position relative du voile par rapport aux rondelles de guidage ;
- les figures 7 et 8 sont des vues similaires à celles des figures 5 et 6, dans une seconde position relative du voile par rapport aux rondelles de guidage ;
- la figure 9 est une vue en coupe axiale d'un embrayage à friction selon un second mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 10 est une vue en perspective des organes rapporté, rondelle d'entraînement unidirectionnel et rondelle de frottement de l'embrayage à friction représenté sur la figure 9 ;
- la figure 11 est une vue en perspective, suivant un autre point de vue, des éléments de la figure 10 et d'autres éléments de l'embrayage à friction représenté sur la figure 9 ;
- la figure 12 est une vue en perspective de la rondelle d'entraînement unidirectionnel de l'embrayage à friction représenté sur la figure 9 ;
- la figure 13 est une vue similaire à la figure 2 d'un disque de friction selon une première variante du premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 14 est une vue similaire à la figure 1 d'un embrayage comprenant un disque de friction selon une seconde variante du premier mode de réalisation de l'invention.

On a représenté sur la figure 1 une friction d'embrayage à friction selon un premier mode de réalisation de l'invention.

Dans l'exemple décrit, l'embrayage est destiné à équiper un véhicule automobile et à coupler un arbre mené, tel que l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses, à un arbre menant, tel que le vilebrequin d'un moteur à combustion interne.

La friction, désignée par la référence générale 20, est munie de moyens d'amortissement comportant notamment un amortisseur 22. Cet amortisseur 22 est monté entre un élément rotatif d'entrée, tel qu'un disque de friction 24, et un élément rotatif de

sortie, tel qu'un moyeu cylindrique 26, couplé à l'arbre mené à l'aide de cannelures longitudinales internes ménagées dans ce moyeu. Les éléments d'entrée et de sortie sont sensiblement coaxiaux.

De façon connue, le disque de friction 24 est destiné à être serré entre un volant moteur, solidaire en rotation de l'arbre menant, et un plateau de pression actionné par des moyens embrayeurs.

L'amortisseur comprend des première 28 et seconde 30 rondelles de guidage solidaires l'une de l'autre et montées en rotation sur le moyeu 26 au moyen de paliers annulaires 32, 34 respectivement. Le disque de friction 24 est fixé sur la première rondelle de guidage 28, par exemple au moyen de rivets.

Un voile annulaire 36, représenté plus en détail sur la figure 3, est agencé entre les deux rondelles de guidage 28, 30, coaxialement à celles-ci, et comporte en périphérie interne une denture 38 qui engrène avec une denture correspondante de la périphérie externe du moyeu 26.

L'amortisseur 22 comporte des moyens d'amortissement destinés à filtrer les vibrations entre le moteur et la boîte de vitesses.

Ces moyens d'amortissement comprennent des organes élastiques à action circonférentielle (non représentés), tels que des ressorts hélicoïdaux de forte raideur, logés dans des fenêtres 40,42 ménagées respectivement dans les rondelles de guidage 28, 30 et le voile annulaire 36. Ces organes élastiques participent à la transmission d'un couple de rotation entre les rondelles de guidage 28, 30 et le voile 36.

Dans l'exemple décrit, les organes élastiques à action circonférentielle sont répartis dans trois fenêtres 40, 42 ménagées dans chacun des éléments parmi les rondelles de guidage 28, 30 et le voile 36. L'amortisseur 22 permet ainsi un déplacement angulaire entre les rondelles de guidage 28, 30 et le voile 36 plus important qu'un amortisseur comportant des organes élastiques répartis dans quatre fenêtres.

On notera qu'afin que les organes élastiques ne soient pas comprimés au delà d'un seuil prédéterminé, ce qui nuirait à leur durée de vie, on prévoit des moyens de blocage 43, visibles notamment sur les figures 5 et 7, dont la fonction est de limiter le déplacement angulaire entre le voile 36 et les rondelles de guidage 28,30. Ces moyens de blocage comportent des entretoises cylindriques 43P s'étendant axialement entre les deux rondelles de guidage 28 et 30 et liant en rotation ces deux rondelles de guidage 28 et 30. Les entretoises cylindriques 43P sont susceptibles de se déplacer dans des fenêtres 43F du voile, dont les extrémités servent de butée d'arrêt pour ces entretoises 43P.

Les moyens d'amortissement comportent en outre des premiers 44 et seconds 45 moyens de frottement susceptibles d'être activés par déplacement angulaire relatif des rondelles de guidage 28, 30 et du voile 36.

Les premiers moyens de frottement 44 comportent notamment un organe de frottement 46 susceptible d'être couplé au voile 36 par des butées circonférentielles complémentaires, dites butées de couplage 48A, 48B, coopérant entre elles uniquement lorsque ce voile 36 se déplace angulairement dans un sens prédéterminé par rapport aux rondelles de guidage 28, 30. Ainsi, les premiers moyens de frottement 44 ne sont activés que lorsque le voile 36 se déplace angulairement par rapport aux rondelles de guidage 28, 30 dans le sens prédéterminé. Ce sens prédéterminé correspond au cas où l'arbre d'entrée de boîte de vitesses est soumis à un couple selon le sens direct.

Ces butées de couplage complémentaires 48A, 48B sont ménagées sur l'organe de frottement 46 et un organe 50, distinct du voile 36 et de cet organe de frottement 46, solidaire en rotation du voile 36. Cet organe 50, représenté plus en détails sur la figure 4, est dit organe rapporté.

L'organe de frottement 46 comporte une rondelle d' entraînement unidirectionnel 51, libre axialement par rapport au voile 36, intercalée axialement entre la première rondelle de guidage 28 et le disque de friction 24, de façon à coopérer avec des surfaces de frottement complémentaires solidaires de la première rondelle de guidage 28 et du disque de friction 24.

On notera que l'organe rapporté 50 participe au centrage de la rondelle d' entraînement unidirectionnel 51.

Dans le premier mode de réalisation de l'invention, les surfaces de frottement complémentaires solidaires du disque de friction 24 sont ménagées sur des pattes P à effet élastique axial prolongeant sensiblement radialement le disque de friction 24 vers son centre (voir figure 2). Ces pattes P, de par leur effet élastique axial, ont aussi une fonction de serrage de la rondelle d' entraînement unidirectionnel 51 contre la première rondelle de guidage 28.

Selon une première variante représentée sur la figure 13, les pattes P sont munies chacune d'une extrémité libre prolongée circonférentiellement par deux branches P1 et P2 opposées portant les surfaces de frottement. Ces branches P1 et P2 optimisent le frottement.

Selon une seconde variante représentée sur la figure 14, les surfaces de frottement complémentaires solidaires du disque de friction 24 sont ménagées sur une rondelle rapportée R. Cette rondelle R est liée en rotation au disque de friction 24 au

moyen de pattes RP coopérant avec des encoches E, visibles sur la figure 2, ménagées sur les pattes P du disque de friction 24.

Les butées de couplage 48A de l'organe de frottement 46 sont formées par des dents 52 ménagées sur un contour interne de la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51. Dans le premier mode de réalisation, les butées de couplage 48A sont délimitées par un bord plié des dents 52.

L'organe rapporté 50 est couplé en rotation au voile 36 à l'aide de moyens d'emboîtement axial complémentaires 53 ménagés sur cet organe rapporté 50 et sur trois secteurs angulaires 54 du voile 36, dits secteurs intermédiaires 54. Chaque secteur intermédiaire 54 sépare angulairement deux fenêtres 42 successives de ce voile 36. Les moyens d'emboîtement axial 53 comprennent trois pions axiaux 56 ménagés sur l'organe rapporté 50 et emboîtés dans des orifices 57 d'emboîtement complémentaires ménagés dans les secteurs intermédiaires 54, c'est à dire dans des secteurs du voile comportant suffisamment de matière pour ne pas fragiliser ce voile.

Les butées de couplage 48B de l'organe rapporté 50 sont ménagées sur des saillies axiales 58 munies chacune d'une extrémité libre 59 destinée à coopérer avec la première rondelle de guidage 28. L'organe rapporté 50 forme ainsi une entretoise axiale entre le voile 36 et la première rondelle de guidage 28. L'organe rapporté 50 est préféablement en matière plastique, mais le cas échéant peut être réalisé en matière métallique.

On notera que la charge des premiers moyens de frottement 44 ne dépend, dans ce premier mode de réalisation de l'invention, que de la structure du disque de friction 24.

Afin d'activer les premiers moyens de frottement 44 dès l'application à l'arbre d'entrée de boîte de vitesses d'un couple dans le sens direct (notamment lorsque ce couple direct succède à un couple dans le sens rétrograde), la friction 20 comprend des moyens de retour de l'organe de frottement 46 vers une position de coopération des butées de couplage complémentaires 48A ,48B.

Ces moyens de retour comprennent des butées d'entraînement 60 ménagées sur des pattes périphériques 61 de la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51, susceptibles de coopérer avec des butées d'entraînement complémentaires 62 liées en rotation aux rondelles de guidage 28, 30 dans le cas du couple rétrograde. De préférence, comme cela est représenté sur la figure 3, chaque butée d'entraînement complémentaire 62 est formée par un siège 63 d'organe élastique à effet circonférentiel. On notera que, dans le cas du couple rétrograde, chaque siège 63 est en appui sur les rondelles 28, 30 de façon à être lié au mouvement de ces rondelles 28, 30 et ramener les butées de

couplage 48A de la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 au contact des butées de couplage 48B de l'organe rapporté 50, dès la cessation du couple rétrograde.

Les seconds moyens de frottement 45 sont actifs en permanence indépendamment du sens de déplacement angulaire du voile 36 par rapport aux rondelles de guidage 28, 30.

Les seconds moyens de frottement 45 comprennent des surfaces de frottement complémentaires solidaires des extrémités libres 59 des saillies axiales 58 de l'organe rapporté 50 et de la première rondelle de guidage 28.

Les seconds moyens de frottement 45 comprennent en outre des surfaces de frottement complémentaires solidaires du voile 36 et d'une rondelle de frottement 64 solidaire en rotation de la seconde rondelle de guidage 30. Cette rondelle de frottement 64 est sollicitée élastiquement contre le voile 36 au moyen d'un organe élastique 66 à effet axial.

On décrira ci-dessous certains aspects du fonctionnement de la friction 20 selon ce premier mode de réalisation de l'invention.

Lorsque l'arbre d'entrée de boîte de vitesses est soumis à un couple selon le sens direct (figures 5 et 6), les premiers 44 et seconds 45 moyens de frottement sont actifs de façon à fournir des frottements relativement importants afin de filtrer efficacement les vibrations du moteur.

En effet, dans ce cas, les butées de couplage 48B de l'organe rapporté 50 coopèrent avec les butées de couplage 48A ménagées sur la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 de manière à activer les premiers moyens de frottement 44 : la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 est couplée au voile 36 par l'intermédiaire de l'organe rapporté 50 et coopère avec les surfaces de frottement complémentaires solidaires du disque de friction 24 et de la première rondelle de guidage 28.

Lorsque l'arbre d'entrée de boîtes de vitesses est soumis à un couple selon le sens rétrograde (figures 7 et 8), seuls les seconds moyens de frottement 45 sont actifs de façon à fournir des frottements plus faibles que dans le sens direct.

En effet, dans ce cas, le voile 36 subit un déplacement angulaire relatif par rapport à la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 de manière à ce que les butées de couplage 48A et 48B ne coopèrent plus ensemble. Les moyens de blocage 43 empêchent le contact des dents 52 avec les saillies 58. Le voile 36 et l'organe de frottement 46 sont découplés et les premiers moyens de frottement 44 sont désactivés.

On a représenté sur la figure 9 un dispositif de friction 20 selon un second mode de réalisation de l'invention. Sur cette figure 9, les éléments analogues à ceux des figures précédentes sont désignés par des références identiques.

Dans ce second mode de réalisation, l'organe de frottement 46 des premiers moyens de frottement 44 comprend des première 76 et seconde 78 rondelles de frottement destinées à coopérer respectivement avec les première 28 et seconde 30 rondelles de guidage. Par ailleurs, la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 des premiers moyens de frottement 44 est libre axialement par rapport au voile 36 et intercalée axialement entre les rondelles de frottement 76 et 78.

On notera, en se référant à la figure 12, que dans le second mode de réalisation, les butées de couplage 48A sont délimitées par la tranche des dents 52.

La première rondelle de frottement 76 est libre axialement par rapport à la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51. Cette rondelle de frottement 76 comporte des pattes 76P de liaison en rotation avec la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 coopérant avec des orifices complémentaires 77 ménagés dans la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 (ces orifices 77 sont visibles sur la figure 12).

Un premier organe élastique 80 à effet axial travaille en compression entre la première rondelle de frottement 76 et la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 de manière à solliciter cette rondelle de frottement 76 contre la première rondelle de guidage 28. Cette première rondelle de guidage 28 et la première rondelle de frottement 76 forment donc des première surfaces de frottement complémentaires des premiers moyens de frottement 44.

Le voile 36 est intercalé axialement entre la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 et la seconde rondelle de frottement 78 (voir notamment la figure 11).

La seconde rondelle de frottement 78 est solidaire axialement de la rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 et liée en rotation à cette rondelle d'entraînement unidirectionnel 51 grâce à des moyens 82 visibles sur les figures 10 et 11. Ces moyens 82 comportent par exemple des pattes périphériques ménagées sur la rondelle de frottement 78.

Un second organe élastique 84 travaille en compression entre le voile 36 et la seconde rondelle de frottement 78, de manière à solliciter la seconde rondelle de frottement 78 contre la seconde rondelle de guidage 30. Cette seconde rondelle de guidage 30 et la seconde rondelle de frottement 78 forment donc des secondes surfaces de frottement complémentaires des premiers moyens de frottement 44.

Dans le second mode de réalisation de l'invention, les seconds moyens de frottement 45 (qui sont actifs en permanence indépendamment du sens de déplacement angulaire du voile 36 par rapport aux rondelles de guidage 28, 30) ne comprennent que des surfaces de frottement complémentaires solidaires des extrémités libres 59 des saillies axiales 58 de l'organe rapporté 50 et de la première rondelle de guidage 28.

Dans le second mode de réalisation de l'invention, les moyens d'amortissement comprennent de plus des troisièmes moyens de frottement 86 qui ne sont activés que, contrairement aux premiers moyens de frottement 44, lorsque le voile 36 se déplace angulairement par rapport aux rondelles de guidage 28, 30 dans un sens opposé au sens pré-déterminé. Ce sens pré-déterminé correspond au cas où l'arbre d'entrée de boîte de vitesses est soumis à un couple selon le sens rétrograde.

Ces troisièmes moyens de frottement 86 comprennent des surfaces de frottement complémentaires formées par les surfaces en contact du voile 36 et le second organe élastique 84.

On décrira ci-dessous certains aspects du fonctionnement de la friction 20 selon le second mode de réalisation de l'invention.

Comme dans le premier mode de réalisation de l'invention, lorsque l'arbre d'entrée de boîte de vitesses est soumis à un couple selon le sens direct, les premiers 44 et seconds 45 moyens de frottement sont actifs de façon à fournir des frottements relativement importants afin de filtrer efficacement les vibrations du moteur.

Lorsque l'arbre d'entrée de boîtes de vitesses est soumis à un couple selon le sens rétrograde, les premiers moyens de frottement sont désactivés du fait de la cessation du déplacement relatif entre les rondelles de guidages 28, 30 et l'organe de frottement 46. Par contre, les seconds 45 et troisièmes 86 moyens de frottement sont actifs de façon à fournir des frottements plus faibles que dans le sens direct.

On notera donc que les frottements dans les sens direct et indirect peuvent être réglés indépendamment les uns des autres en choisissant notamment des premier 80 et second 84 organes élastiques de raideurs appropriées.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation précédemment décrits.

En particulier, l'amortisseur 22 peut comporter des organes élastiques répartis dans plus de trois fenêtres ménagées dans chacun des éléments parmi les rondelles de guidage 28, 30 et le voile 36.

Par ailleurs, la friction 20 peut comporter l'amortisseur 22, formant un amortisseur principal, ainsi qu'un pré-amortisseur classique. On notera dans ce cas que la structure des premiers moyens de frottement 44 est indépendante de celle du pré-amortisseur, aussi bien en ce qui concerne la charge sollicitant les premiers moyens de frottement 44 que l'équilibre des efforts dans l'ensemble des éléments constituant ces premiers moyens de frottement 44.

REVENDICATIONS

1. Embrayage à friction, notamment pour véhicule automobile, du type comprenant au moins un amortisseur (22) comportant :

- des éléments rotatifs d'entrée (24) et de sortie (26),
- des organes élastiques à effet circonférentiel portés par des première (28) et seconde (30) rondelles de guidage solidaires en rotation d'un premier des éléments d'entrée (24) et de sortie (26) et par un voile (36) solidaire en rotation d'un second des éléments d'entrée (24) et de sortie (26),
- des moyens de frottement (44), activés par déplacement angulaire relatif des rondelles de guidage (28, 30) et du voile (36), comportant un organe de frottement (46) susceptible d'être couplé au voile (36) par des butées circonférentielles complémentaires, dites butées de couplage (48A, 48B), coopérant entre elles uniquement lorsque ce voile (36) se déplace angulairement dans un sens prédéterminé par rapport aux rondelles de guidage (28, 30),

caractérisé en ce que les butées de couplage complémentaires (48A, 48B) sont ménagées sur l'organe de frottement (46) et un organe (50), distinct du voile (36) et de cet organe de frottement (46), solidaire en rotation du voile (36), dit organe rapporté (50).

2. Embrayage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les butées de couplage (48B) de l'organe rapporté (50) sont ménagées sur des saillies axiales (58) munies chacune d'une extrémité libre (59) destinée à coopérer avec la première rondelle de guidage (28), l'organe rapporté (50) formant ainsi une entretoise axiale entre le voile (36) et la première rondelle de guidage (28).

3. Embrayage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le voile (36) comprend des fenêtres (42) de logement et d'appui des organes élastiques à effet circonférentiel, l'organe rapporté (50) étant couplé en rotation au voile (36) à l'aide de moyens (53) d'emboîtement axial complémentaires ménagés sur l'organe rapporté (50) et au moins un secteur angulaire (54) du voile (36) séparant deux fenêtres (42) de ce voile (36), dit secteur intermédiaire (54).

4. Embrayage selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens (53) d'emboîtement axial complémentaires comprennent au moins un pion axial (56) ménagé sur l'organe rapporté (50) emboîté dans un orifice d'emboîtement (57) complémentaire ménagé dans le secteur intermédiaire (54).

5. Embrayage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe rapporté (50) est en matière plastique ou métallique.

6. Embrayage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe de frottement (46) comporte au moins une butée d'entraînement (60) susceptibles de coopérer avec une butée d'entraînement complémentaire (62) liée aux rondelles de guidage (28, 30).

7. Embrayage selon la revendication 6, caractérisé en ce que la butée d'entraînement complémentaire (62) liée aux rondelles de guidage (28, 30) est formée par un siège (63) d'organe élastique à effet circonférentiel.

8. Embrayage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'élément d'entrée (24) est formé par un disque de friction (24) couplé, par exemple, à un vilebrequin d'un moteur, l'organe de frottement (46) étant libre axialement par rapport au voile (36) et étant intercalé axialement entre la première rondelle de guidage (28) et le disque de friction (24) de façon à coopérer avec des surfaces de frottement complémentaires solidaires de la première rondelle de guidage (28) et du disque de friction (24).

9. Embrayage selon la revendication 8, caractérisé en ce que les surfaces de frottement complémentaires solidaires du disque de friction (24) sont ménagées sur des pattes (P) à effet élastique axial prolongeant sensiblement radialement le disque de friction (24) vers son centre.

10. Embrayage selon la revendication 9, caractérisé en ce que les pattes (P) sont munies chacune d'une extrémité libre prolongée circonférentiellement par deux branches opposées (P1, P2) portant les surfaces de frottement.

11. Embrayage selon la revendication 8, caractérisé en ce que les surfaces de frottement complémentaires solidaires du disque de friction (24) sont ménagées sur une rondelle rapportée (R), liée en rotation au disque de friction (24) au moyen de pattes (RP) coopérant avec des encoches (E) de ce disque de friction.

12. Embrayage selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, caractérisé en ce qu'il comprend un organe élastique (66) à effet axial travaillant en compression entre le voile (36) et la seconde rondelle de frottement (30).

13. Embrayage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'organe de frottement (46) comprend des première (76) et seconde (78) rondelles de frottement destinées à coopérer respectivement avec les première (28) et seconde (30) rondelles de guidage, une rondelle d'entraînement unidirectionnel (51), liée en rotation aux rondelles de frottement (76, 78), sur laquelle sont ménagées les butées de couplage (48A).

14. Embrayage selon la revendication 13, caractérisé en ce que la rondelle d' entraînement unidirectionnel (51) est, d'une part, libre axialement par rapport au voile (36) et, d'autre part, intercalée axialement entre les rondelles de frottement (76, 78).

15. Embrayage selon la revendication 14, caractérisé en ce que la première rondelle de frottement (76) est libre axialement par rapport à la rondelle d' entraînement unidirectionnel (51), un premier organe élastique (80) à effet axial travaillant en compression entre cette première rondelle de frottement (76) et cette rondelle d' entraînement unidirectionnel (51).

16. Embrayage selon la revendication 15, caractérisé en ce que le voile (36) est intercalé axialement entre la rondelle d' entraînement unidirectionnel (51) et la seconde rondelle de frottement (78), la seconde rondelle de frottement (78) étant solidaire axialement de la rondelle d' entraînement unidirectionnel (51), un second organe élastique (82) à effet axial travaillant en compression entre le voile (36) et la seconde rondelle de frottement (78).

17. Embrayage selon l'une quelconque des revendications 13 à 16 prise en combinaison avec la revendication 6, caractérisé en ce que la butée d' entraînement (60) est ménagée sur la rondelle d' entraînement unidirectionnel (51).

18. Embrayage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l' élément de sortie (26) est formé par un moyeu (26) susceptible d' être couplé à un arbre de boîte de vitesses.

19. Embrayage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les organes élastiques à effet circonférentiel sont répartis dans trois fenêtres (40, 42) ménagées dans chacun des éléments parmi les rondelles de guidage (28, 30) et le voile (36).

20. Embrayage selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l' organe rapporté (50) participe au centrage de l' organe de frottement (46).

1/9

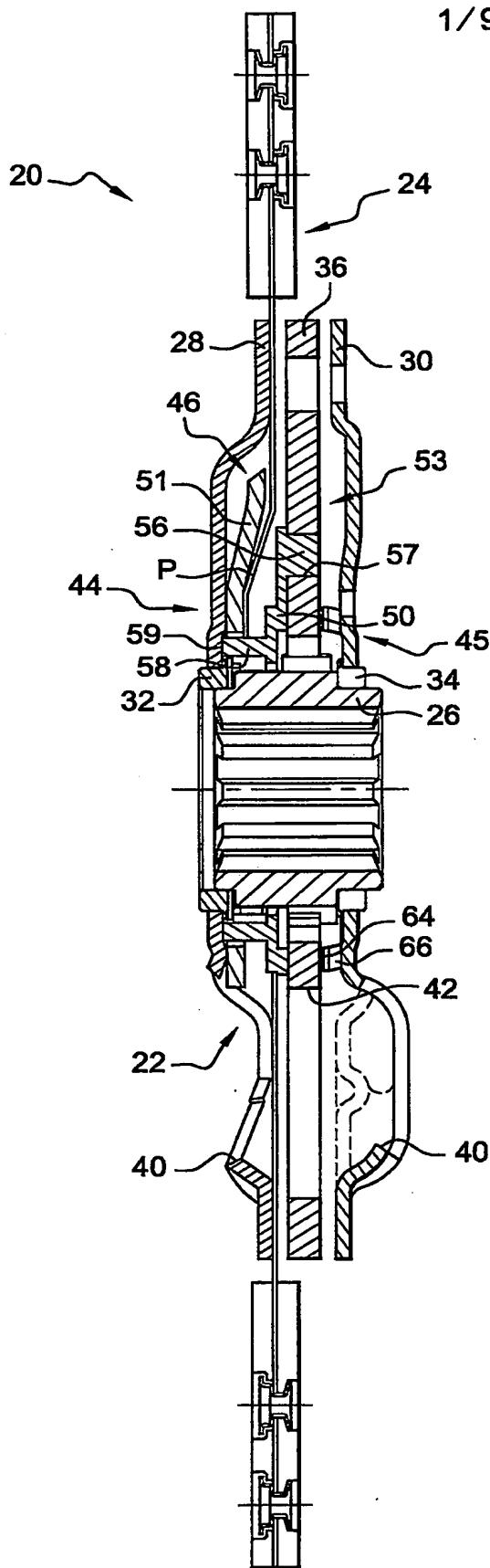
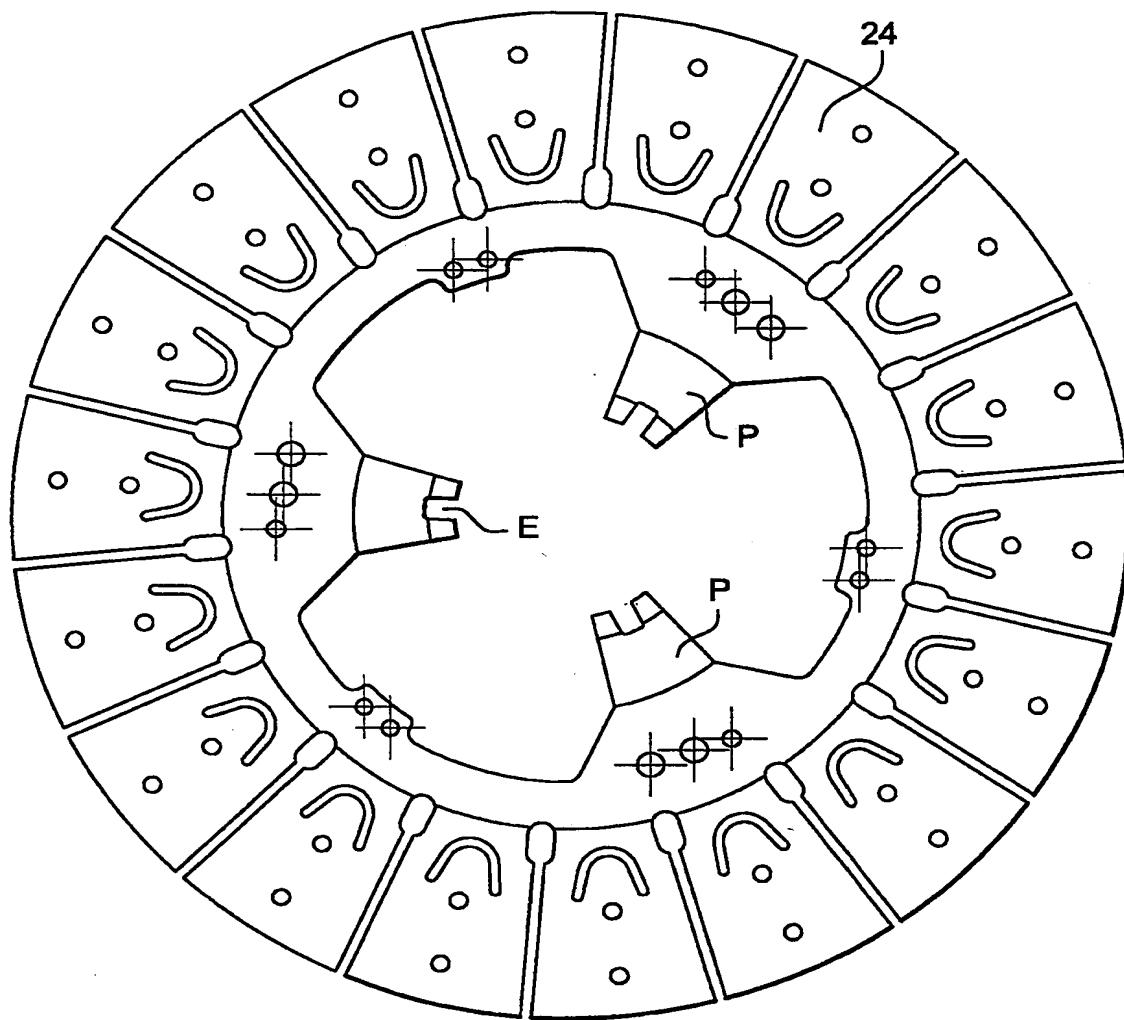
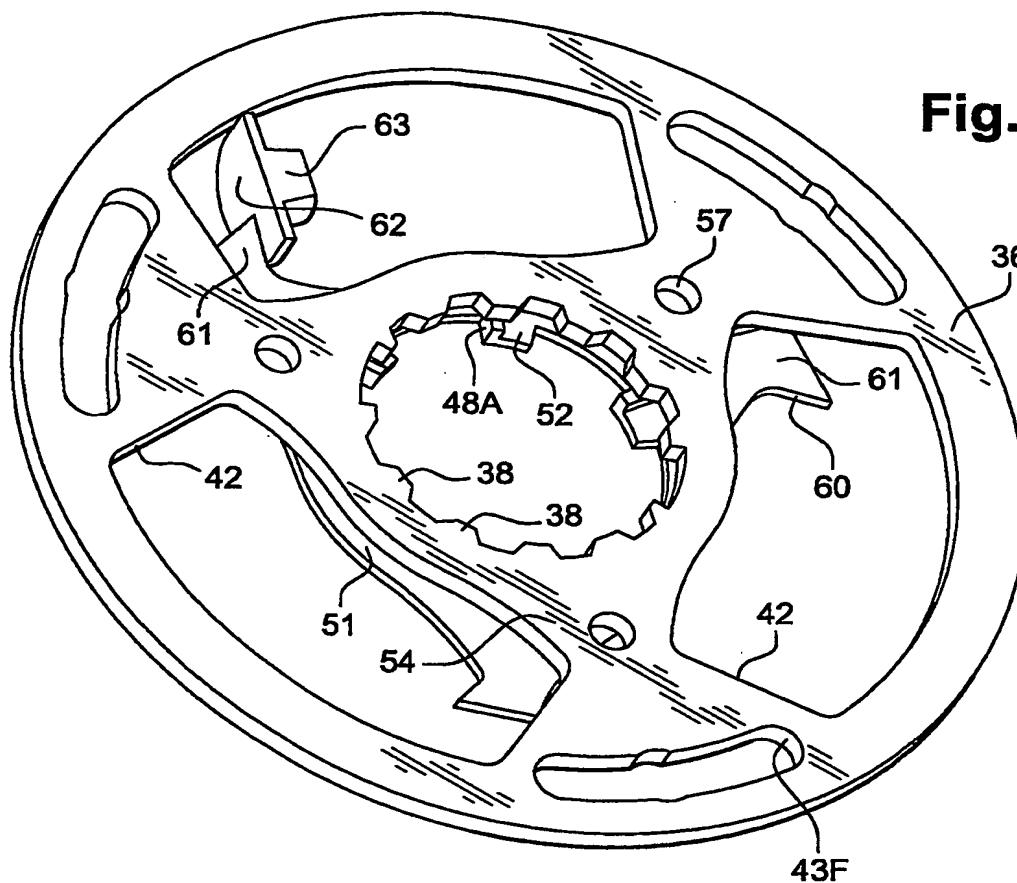


Fig. 1

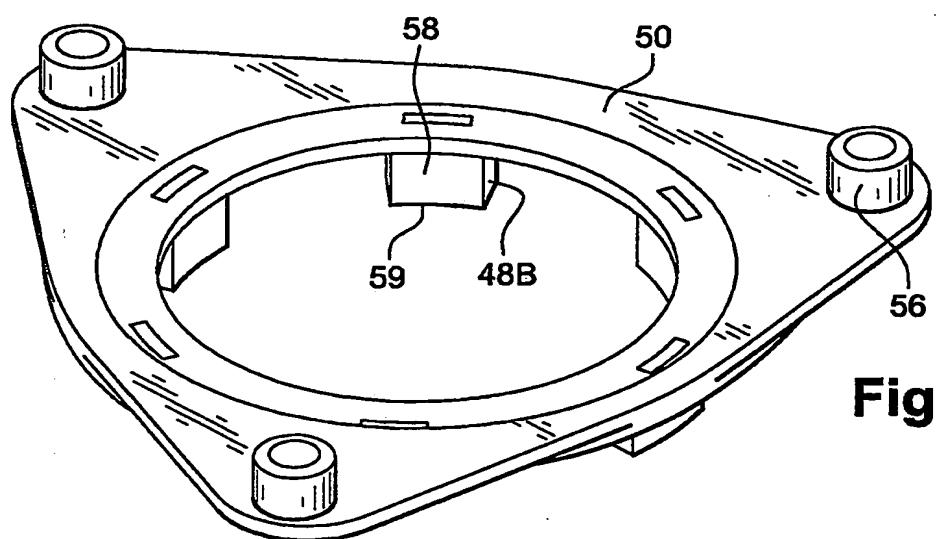
2 / 9

**Fig. 2**

3 / 9

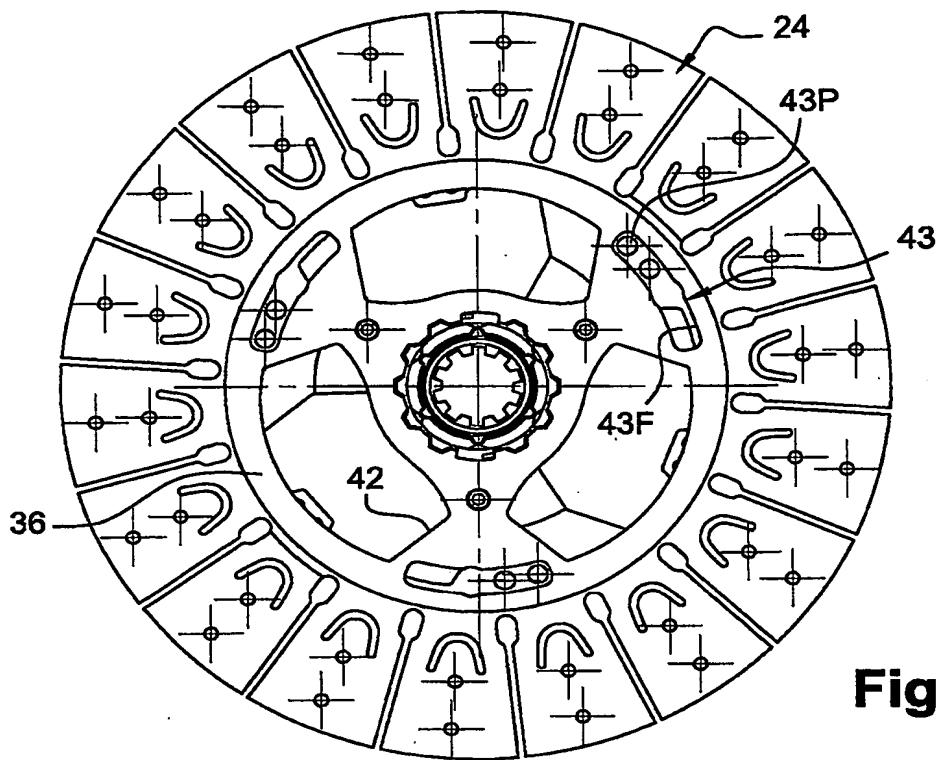
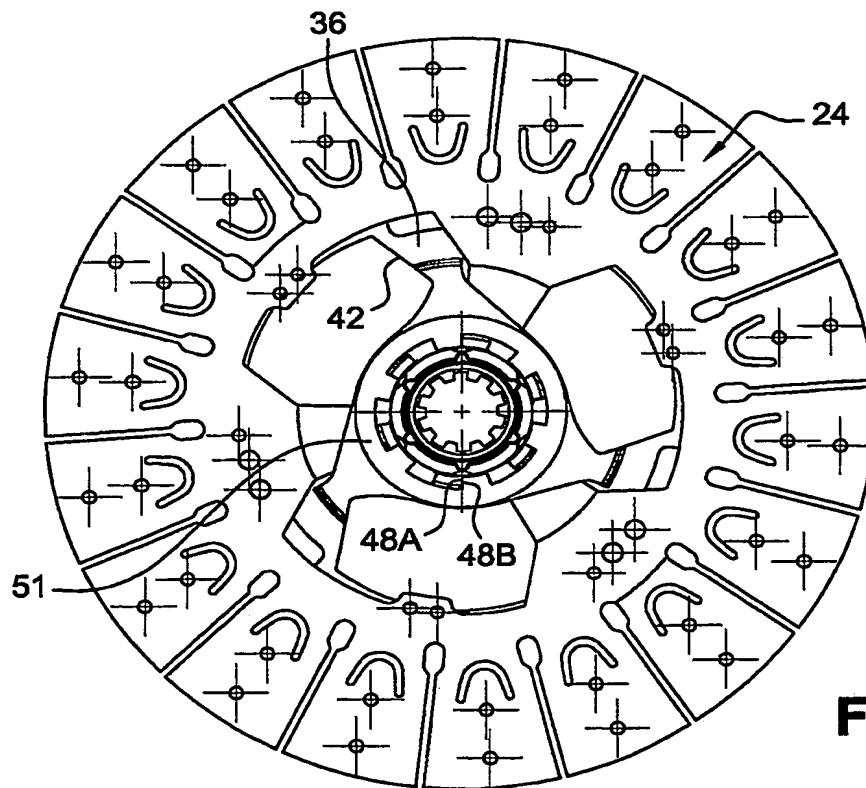


**Fig. 3**

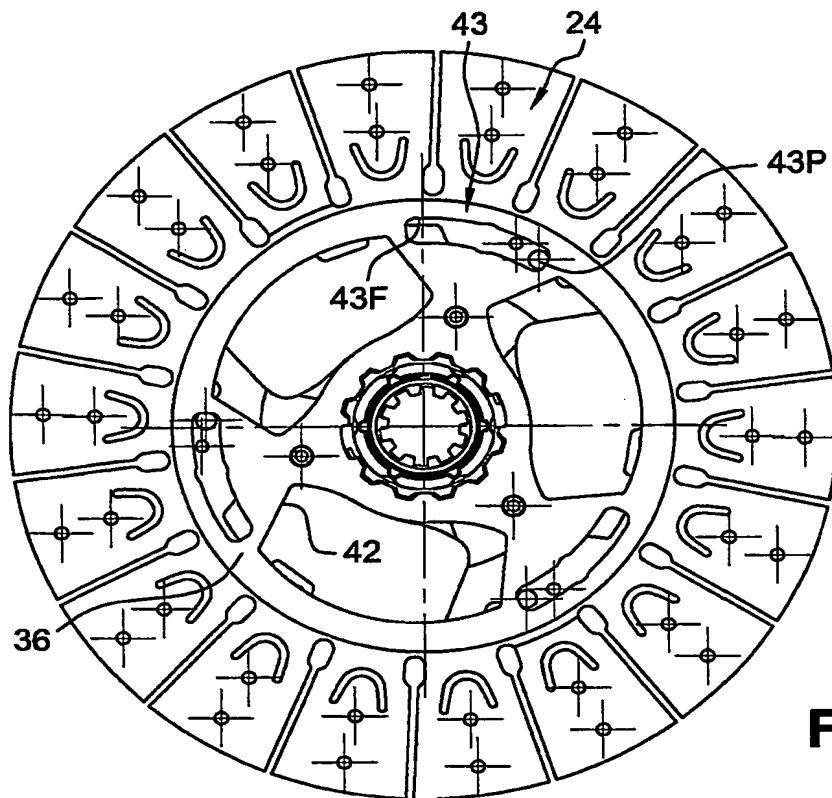
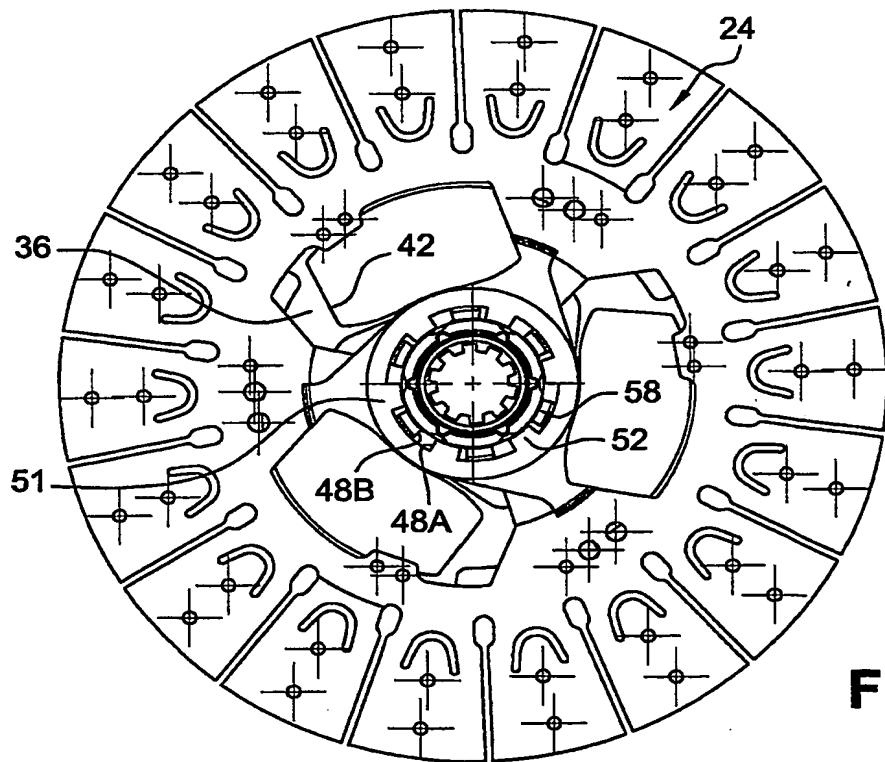


**Fig. 4**

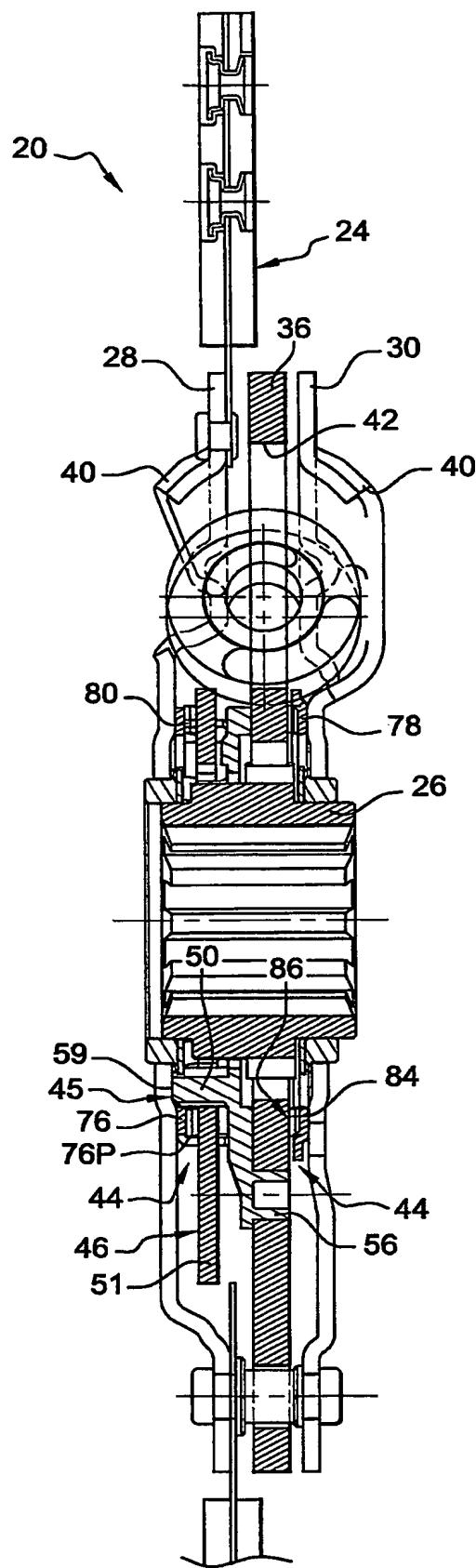
4 / 9

**Fig. 5****Fig. 6**

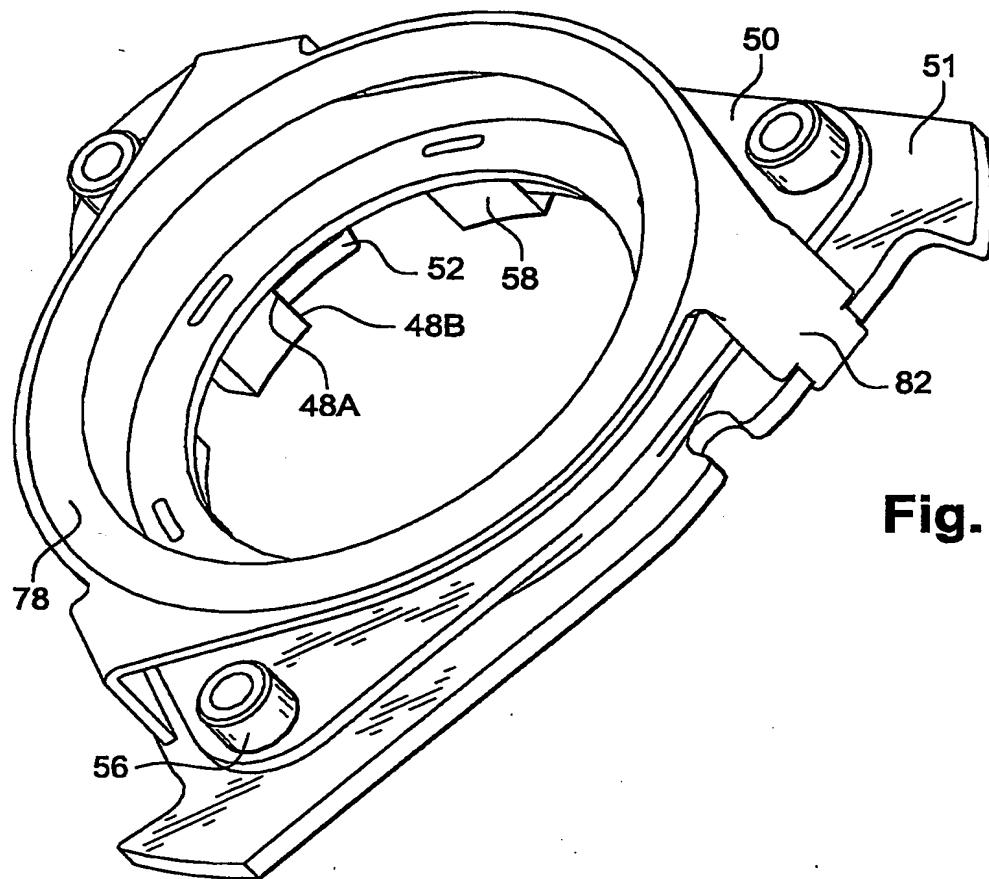
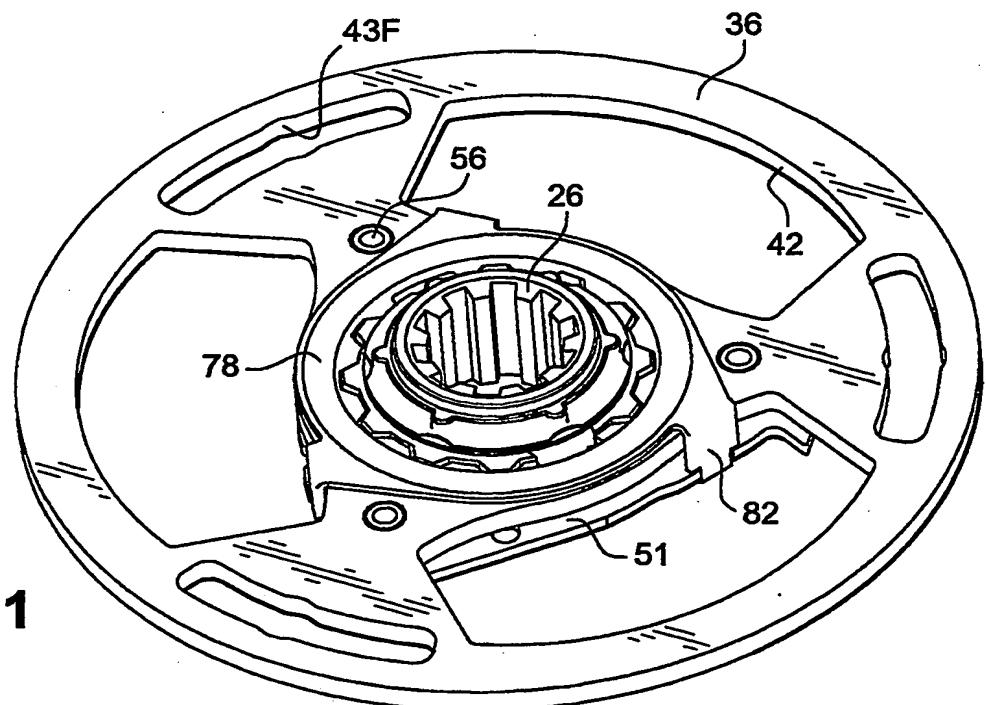
5 / 9

**Fig. 7****Fig. 8**

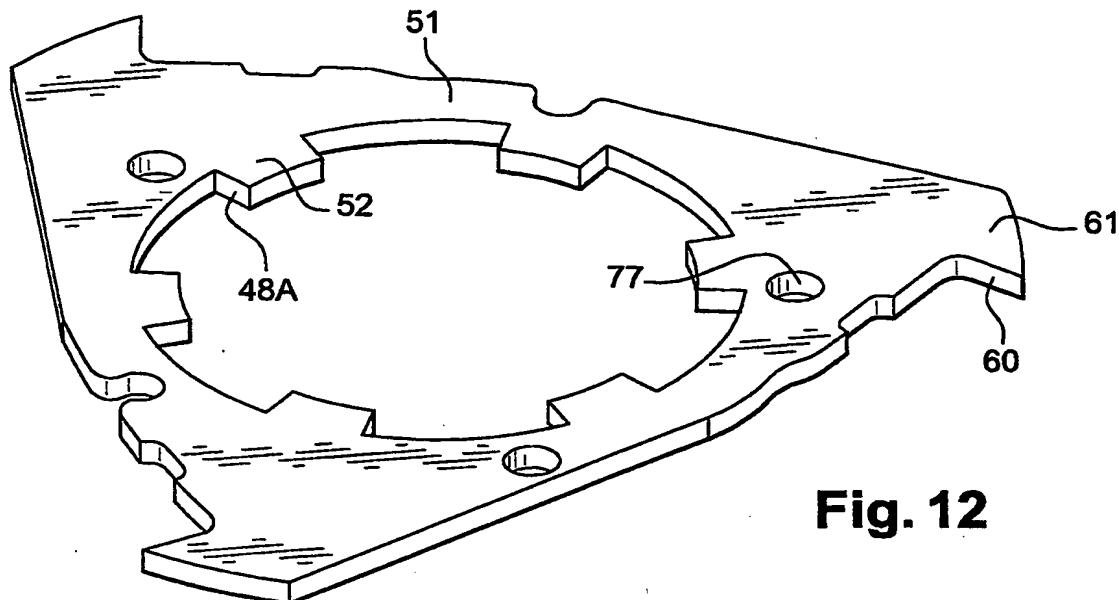
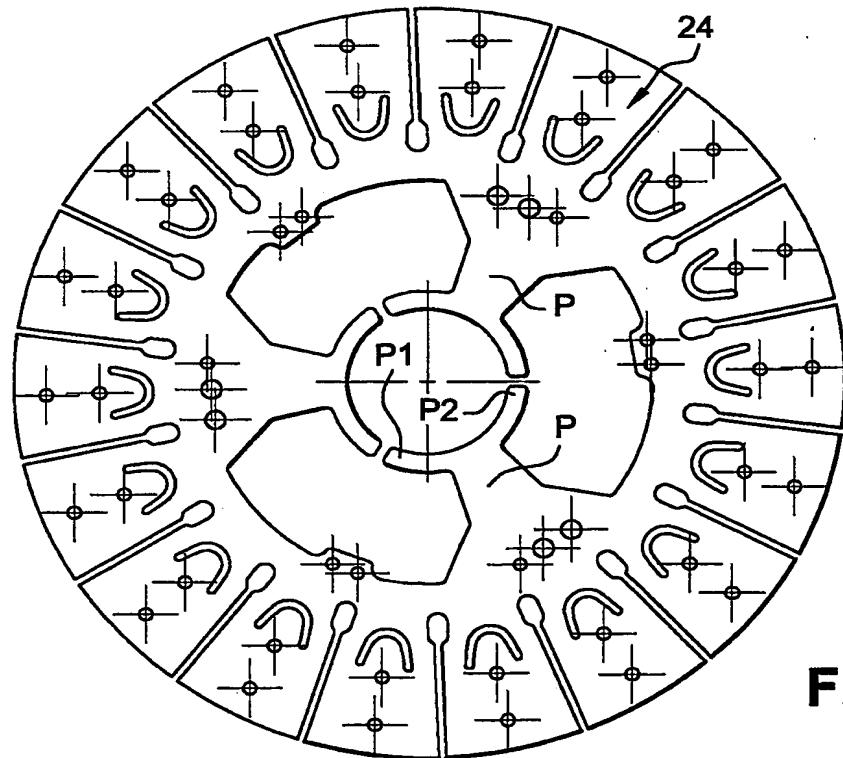
6 / 9

**Fig. 9**

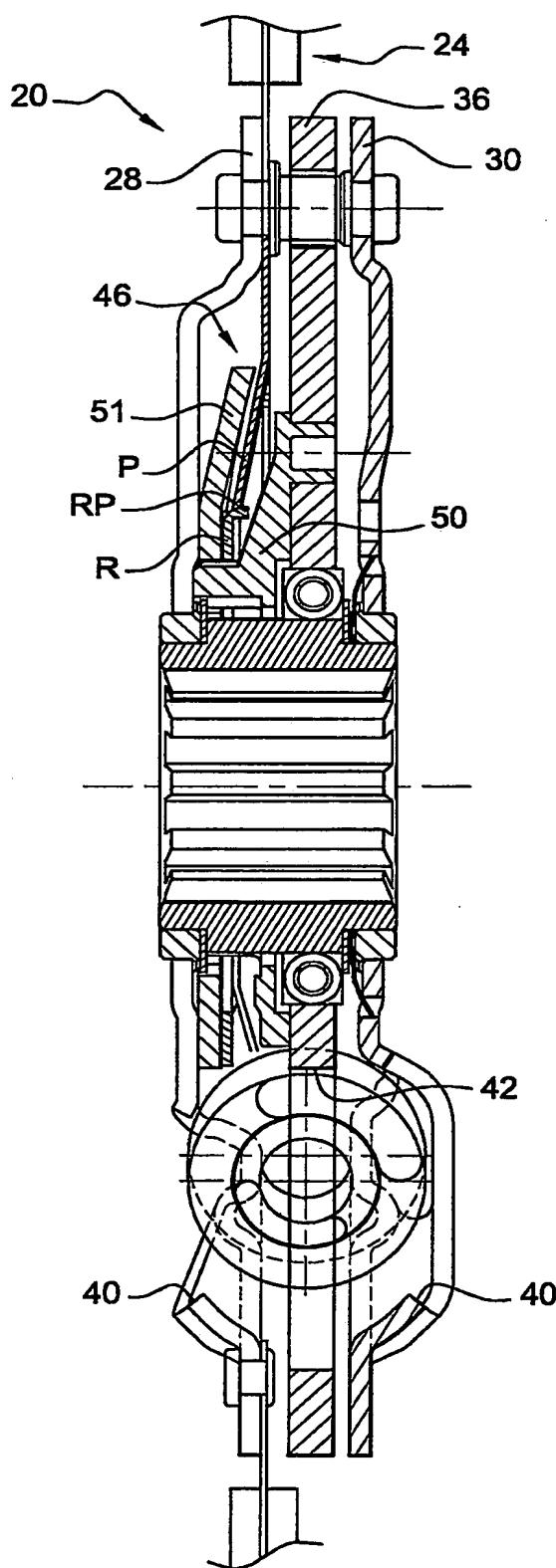
7 / 9

**Fig. 10****Fig. 11**

8 / 9

**Fig. 12****Fig. 13**

9 / 9

**Fig. 14**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC 7 F16D13/64**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
**IPC 7 F16D F16F**

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 183 389 A (FERODO SA) 14 December 1973 (1973-12-14) page 5, line 8 - page 7, line 33 page 10, line 3 - line 16	1
A	GB 2 210 677 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 14 June 1989 (1989-06-14) page 6, line 18 - page 7, line 16	1
A	US 6 089 983 A (LEBAS GILLES ET AL) 18 July 2000 (2000-07-18) column 4, line 62 - column 5, line 20	1
A	US 4 651 859 A (FRANTZ ROBERT A ET AL) 24 March 1987 (1987-03-24) column 2, line 66 - column 3, line 11	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- °A° document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- °E° earlier document but published on or after the international filing date
- °L° document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- °O° document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- °P° document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- °T° later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- °X° document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- °Y° document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- °&° document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 May 2005

Date of mailing of the international search report

06/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ferro Pozo, J

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
FR 2183389	A 14-12-1973	FR AR DE ES GB IT JP JP PL SU YU	2183389 A5 197601 A1 2322575 A1 414417 A1 1428557 A 1005153 B 49054756 A 58038653 B 93786 B1 793367 A3 118473 A	14-12-1973 23-04-1974 22-11-1973 01-06-1976 17-03-1976 20-08-1976 28-05-1974 24-08-1983 30-06-1977 30-12-1980 13-11-1981
GB 2210677	A 14-06-1989	DE AT AT BE DE FR FR GB GB MX NL US US	3442705 A1 394894 B 339785 A 903703 A1 3448538 C2 2573830 A1 2626333 A1 2167527 A ,B 2210435 A ,B 163128 B 8503226 A 4700822 A 4890712 A	28-05-1986 10-07-1992 15-12-1991 22-05-1986 29-08-1996 30-05-1986 28-07-1989 29-05-1986 07-06-1989 30-08-1991 16-06-1986 20-10-1987 02-01-1990
US 6089983	A 18-07-2000	FR DE DE EP	2741925 A1 69613198 D1 69613198 T2 0778427 A1	06-06-1997 12-07-2001 18-10-2001 11-06-1997
US 4651859	A 24-03-1987	AU BR EP JP	5913586 A 8603253 A 0209316 A1 62013828 A	15-01-1987 24-02-1987 21-01-1987 22-01-1987

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
**CIB 7 F16D13/64**

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

**CIB 7 F16D F16F**

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**EPO-Internal**

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 183 389 A (FERODO SA) 14 décembre 1973 (1973-12-14) page 5, ligne 8 - page 7, ligne 33 page 10, ligne 3 - ligne 16	1
A	GB 2 210 677 A (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU) 14 juin 1989 (1989-06-14) page 6, ligne 18 - page 7, ligne 16	1
A	US 6 089 983 A (LEBAS GILLES ET AL) 18 juillet 2000 (2000-07-18) colonne 4, ligne 62 - colonne 5, ligne 20	1
A	US 4 651 859 A (FRANTZ ROBERT A ET AL) 24 mars 1987 (1987-03-24) colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 11	1

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

**\* Catégories spéciales de documents cités:**

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

20 mai 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/06/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ferro Pozo, J

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2183389	A 14-12-1973	FR 2183389 A5 AR 197601 A1 DE 2322575 A1 ES 414417 A1 GB 1428557 A IT 1005153 B JP 49054756 A JP 58038653 B PL 93786 B1 SU 793367 A3 YU 118473 A		14-12-1973 23-04-1974 22-11-1973 01-06-1976 17-03-1976 20-08-1976 28-05-1974 24-08-1983 30-06-1977 30-12-1980 13-11-1981
GB 2210677	A 14-06-1989	DE 3442705 A1 AT 394894 B AT 339785 A BE 903703 A1 DE 3448538 C2 FR 2573830 A1 FR 2626333 A1 GB 2167527 A ,B GB 2210435 A ,B MX 163128 B NL 8503226 A US 4700822 A US 4890712 A		28-05-1986 10-07-1992 15-12-1991 22-05-1986 29-08-1996 30-05-1986 28-07-1989 29-05-1986 07-06-1989 30-08-1991 16-06-1986 20-10-1987 02-01-1990
US 6089983	A 18-07-2000	FR 2741925 A1 DE 69613198 D1 DE 69613198 T2 EP 0778427 A1		06-06-1997 12-07-2001 18-10-2001 11-06-1997
US 4651859	A 24-03-1987	AU 5913586 A BR 8603253 A EP 0209316 A1 JP 62013828 A		15-01-1987 24-02-1987 21-01-1987 22-01-1987

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**